

---

## PENGUKURAN *ELECTRICAL LOGGING* PADA PEMBORAN AIR TANAH DALAM DI DAERAH PACCIRO KECAMATAN BALUSU KABUPATEN BARRU

**Emi Prasetyawati Umar\*, M. Rezky Agung Setiawan**  
Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Muslim Indonesia  
Email: emiprasetyawati.umar@umi.ac.id

### SARI

Metode pengukuran logging geofisika merupakan salah satu metode geofisika yang biasa digunakan untuk melihat potensi penyebaran lapisan tanah atau batuan secara vertikal yang merupakan lapisan pembawa air tanah (akuifer) atau bukan lapisan pembawa air yang dilakukan setelah kegiatan pemboran. Tujuannya yaitu untuk mengetahui gambaran vertikal sekitar lubang bor dari hasil pengukuran *logging* geofisika. Penelitian dilakukan di daerah Pacciro Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru. Metode *logging* geofisika yang digunakan yaitu metode *electrical logging* baik itu metode resistivitas (tahanan jenis) maupun *self potential* (SP). Alat yang digunakan dalam pengukuran *electrical logging* yaitu *mini logger* Naniura Model ND 112 P. Adapun data-data yang digunakan yaitu nilai tahanan jenis (resistivitas) dan nilai potensial dari material sekitar lubang bor yang hasil akhirnya menunjukkan kurva kuantitas dari nilai tahanan jenis dan potensial. Dari kurva tersebut maka dapat diinterpretasi lapisan tanah dan batuan sekitar lubang. Hasil penelitian menunjukkan pada kedalaman 0-2 m merupakan tanah penutup (*top soil*), kedalaman 2-11 m merupakan pasir lanauan, kedalaman 11-18 m merupakan lempung pasir, kedalaman 18-22 m merupakan pasir lempungan, kedalaman 22-35 m merupakan lapisan tufa pasir, kedalaman 35-39 m merupakan lapisan tufa agak halus, kedalaman 39-49 m merupakan lapisan tufa pasir, kedalaman 49-53 m merupakan lapisan tufa kasar, kedalaman 53-61 m merupakan lapisan tufa, kedalaman 61-68 m merupakan lapisan tufa.

**Kata Kunci:** *logging* Geofisika, *electrical logging*, resistivitas, self potensial (SP).

### ABSTRACT

*Geophysical logging measurement method is a geophysical method that is used to look at the potential spread of soil or rock layers vertically which is a carrier layer of groundwater (aquifers) or not water carrier layer made after drilling. The goal is to determine the vertical picture around the drill hole of the measurement geophysical logging results. The study was conducted in the area Pacciro Balusu sub-district, Barru district. Geophysical logging method used is the electrical logging method either method resistivity and self potential (SP). The tools used in the measurement of electrical logging mini logger Naniura Model ND 112 P. The data used is the value of resistivity (resistivity) and the potential value of material surrounding a borehole that is the end result shows the curve of the quantity of resistivity value and potential. From these curves, it can be interpreted in a layer of soil and rock around the hole. The results showed a depth of 0-2 m of overburden (topsoil), a depth of 2-11 m is a silty sand, the depth of 11-18 m is a sandy loam, a depth of 18-22 m is a silty sand, the depth of 22-35 m is sandy tuff layer, the depth of 35-39 m represents a layer of tufa somewhat subtle, the depth of 39-49 m represents a layer of sandy tuffs, a depth of 49-53 m represents a layer of coarse tuff, a depth of 53-61 m represents a layer of tufa, a depth of 61-68 m is tufa layer.*

**Keywords:** *geophysical logging*, *electrical logging*, resistivity, self potential (SP).

## PENDAHULUAN

Air tanah merupakan sumber daya air baku yang paling banyak digunakan oleh penduduk, baik di desa maupun perkotaan untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari.

Beberapa daerah akuifer dangkal (akuifer bebas) yang dapat dieksploitasi dengan sumur gali tidak dijumpai atau dijumpai sangat terbatas sehingga sumur menjadi kering pada musim kemarau. Dalam kondisi demikian maka dilakukan pemboran sumur dalam hingga mencapai akuifer dalam (akuifer tertekan) untuk mendapatkan air tanah tersebut. Dalam hal eksploitasi air tanah dengan sumur bor dalam, keadaan menjadi lebih rumit dengan biaya yang lebih mahal dibandingkan dengan pembuatan sumur gali. Metode pengukuran *electrical logging* sistem potensial dan tahanan jenis (resistivitas) merupakan salah satu metode geofisika yang biasa digunakan untuk melihat potensi penyebaran lapisan tanah dan atau batuan secara vertikal yang merupakan lapisan pembawa air tanah (akuifer) atau bukan lapisan pembawa air. Pengukuran dengan *electrical logging* dimungkinkan karena lapisan batuan yang terisi oleh air mudah mengalirkan arus listrik atau bersifat konduktif dan mempunyai nilai potensial yang dialirkan (Ilyas, 2009).

## METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dimulai dari tahapan pendahuluan yang merupakan kegiatan persiapan administrasi serta studi pustaka yang berhubungan dengan kegiatan penelitian yang dilakukan.

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan pada kegiatan pengukuran *electrical logging* geofisika pada pengeboran air tanah dalam di daerah Pacciro Kecamatan Balusu Kabupaten Barru. Data yang diperoleh terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri atas koordinat lokasi penelitian, hasil pengukuran *electrical logging* (*log SP* dan *log resistivitas*), hasil *cutting* pemboran dan dokumentasi kegiatan sedangkan data sekunder terdiri atas kondisi geologi dan kondisi administratif daerah penelitian.

*Log resistivitas* adalah suatu alat yang dapat mengukur tahanan batuan formasi beserta isinya. Tahanan ini tergantung pada porositas efektif, salinitas air, formasi, dan banyaknya hidrokarbon dalam pori-pori batuan (Harsono, 1997).

Setiap material jika diberikan arus listrik akan mempunyai tahanan yang berbeda-beda. Suatu batuan memiliki jenis batuan yang berbanding terbalik dengan daya penghantarnya. Dalam hal ini, jika suatu batuan memiliki tahanan jenis besar maka batuan tersebut mempunyai daya hantar yang kecil begitupun sebaliknya, sehingga kita dapat mengetahui kandungan fluida yang berada di dalam batuan tersebut. Tahanan jenis batuan berbanding terbalik dengan daya hantarnya (konduktivitasnya), jika tahanan jenis batuanya besar maka batuan tersebut mempunyai daya hantar yang kecil (Munadi, 2001).

*Log SP* adalah rekaman perbedaan potensial listrik antara elektroda di permukaan dengan elektroda yang terdapat di lubang bor yang bergerak naik dan turun. Supaya SP dapat berfungsi maka lubang harus diisi oleh lumpur konduktif (Haryoko, 2003).

Pengukuran dimulai dari dasar lubang bor hingga ke permukaan tanah. Pengukuran dilakukan pada tiap meter hingga mencapai permukaan tanah. Tiap meter akan diukur nilai potensial dan resistivitasnya, baik itu *short resistivity* maupun *long resistivity* sehingga didapatkan informasi tentang nilai resistivitas dan potensial lapisan tiap meter. Nilai potensial dan resistivitas baik itu *short resistivity* maupun *long resistivity* yang didapatkan dari pengukuran dicatat pada tabel catatan lapangan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Setelah itu dianalisis, maka didapatkan nilai resistivitas dan potensial dari dasar sumur hingga ke permukaan tanah (Darwis, 2010).

Data-data yang diperoleh dari pengukuran *electrical logging* geofisika di lapangan berupa nilai resistivitas dan potensial pada kedalaman titik pengamatan. Data-data tersebut selanjutnya diolah di *software* tertentu (*microsoft excel*) yang hasilnya berupa kurva hubungan antara nilai resistivitas dengan kedalaman. Kurva ini yang akan dianalisis

dan diinterpretasi untuk mendapatkan informasi mengenai litologi yang berada di sekitar lubang bor. Hasil interpretasi kondisi litologi dari nilai resistivitas dan potensial lapisan dikorelasikan dengan kondisi *cutting* hasil pemboran pada sumur untuk menghasilkan data analisis yang lebih akurat.

## HASIL PENELITIAN

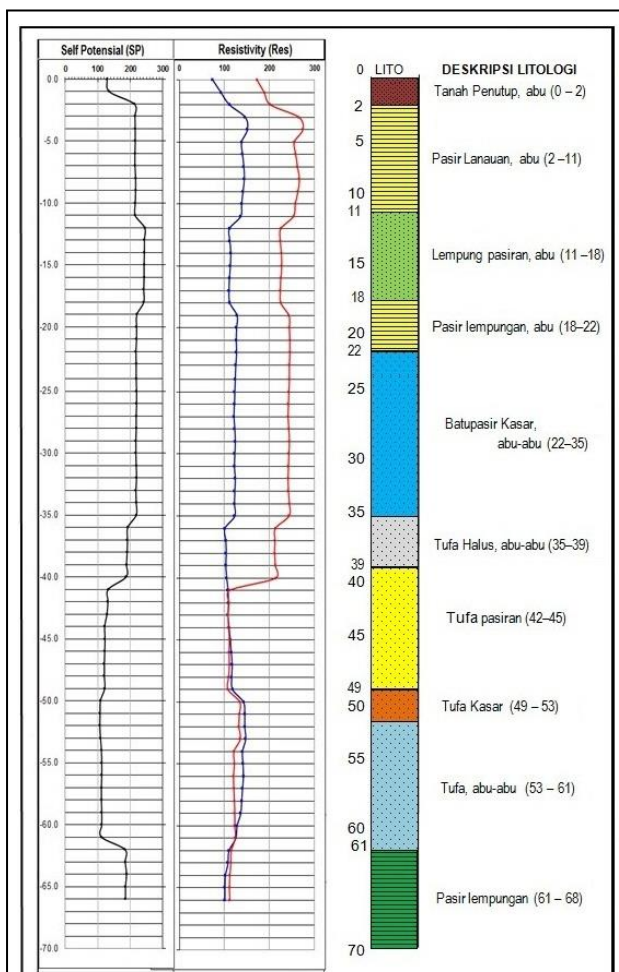
Pelaksanaan pengukuran *electrical logging* geofisika di lokasi sumur bor air tanah dalam di daerah Pacciro Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan ini dilakukan sampai kedalaman 66 m sampai dengan 68 m.

Hasil pengukuran serta pengolahan data dengan menggunakan *software* maupun hasil interpretasi geologi menghasilkan gambaran kondisi lapisan tanah dan lapisan batuan di daerah sumur bor secara vertikal dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Lapisan paling di atas dengan kedalaman 0-2 m mempunyai nilai potensial 128-212 mV serta nilai *short resistivity* antara 74-111  $\Omega$ m sedangkan nilai *long resistivity* antara 172-202  $\Omega$ m menunjukkan lapisan yang tidak terlitifikasi dan agak urai berupa lapukan batupasir lanauan yang merupakan tanah penutup di sekitar daerah ini menjadi lempung pasir.
- b. Lapisan dengan kedalaman 2-11 m mempunyai nilai potensial antara 214-216 mV serta nilai *short resistivity* 136-151  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 253-274  $\Omega$ m menunjukkan lapisan yang agak urai berupa pasir lanauan dari Formasi Batuan Gunungapi, berukuran pasir halus-lempung. Sebaiknya di semen grouting melewati lapisan ini sampai kedalaman 11 m untuk mencegah merembesnya air permukaan ke dalam sumur bor.
- c. Lapisan dengan kedalaman 11-18 m mempunyai nilai potensial antara 214-244 mV serta nilai *short resistivity* 110-114  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 224-227  $\Omega$ m menunjukkan material berupa lempung pasir yang berasal dari formasi batuan vulkanik, berukuran pasir halus sampai lempung dengan material berwarna abu-abu dan kondisi lapuk dan urai.
- d. Lapisan dengan kedalaman 18-22 m mempunyai nilai potensial antara 217-220 mV serta nilai *short resistivity* 126-128  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 243-245  $\Omega$ m menunjukkan lapisan pasir lempungan dari formasi batuan vulkanik, warna abu-abu, agak urai. Lapisan permukaan ini bisa berfungsi hanya saat musim hujan, tapi bila musim kemarau maka kondisi air pada lapisan ini akan berkurang sehingga lapisan akuifernya di bawah.
- e. Lapisan dengan kedalaman 22-35 m mempunyai nilai potensial antara 217-220 mV serta nilai *short resistivity* 121-125  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 241-244  $\Omega$ m menunjukkan lapisan tufa pasir yang kasar dari formasi batuan vulkanik yang agak kompak dan bisa dilalui dan meloloskan air tanah ke lapisan di bawahnya, sehingga bisa sebagai lapisan air tanah dangkal yang baik.
- f. Lapisan dengan kedalaman 35-39 m mempunyai nilai potensial antara 188-192 mV serta nilai *short resistivity* 101-104  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 211-213  $\Omega$ m menunjukkan lapisan tufa agak halus dari formasi batuan vulkanik, agak kompak dan warna abu-abu. Bisa diharapkan membawa air tanah dangkal namun potensi debitnya masih kecil karena ketebalan lapisan ini yang masih tipis.
- g. Lapisan dengan kedalaman 39-49 m mempunyai nilai potensial antara 120-132 mV serta nilai *short resistivity* 105-118  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 108-114  $\Omega$ m menunjukkan lapisan tufa pasir dari formasi batuan vulkanik yang agak kompak, porinya menyimpan air tanah sehingga bisa sebagai lapisan akuifer potensial di daerah ini.
- h. Lapisan dengan kedalaman 49-53 m mempunyai nilai potensial antara 106-108 mV serta nilai *short resistivity* 142-147  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 132-135  $\Omega$ m menunjukkan lapisan tufa kasar dari formasi batuan vulkanik yang kompak dan warna abu-abu. Bisa mengandung air tanah dengan potensi baik.

- i. Lapisan dengan kedalaman 53-61 m mempunyai nilai potensial antara 111-112 mV serta nilai *short resistivity* 125-142  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 120-124  $\Omega$ m menunjukkan lapisan tufa dari formasi batuan vulkanik yang kompak dan keras, porinya bisa meloloskan dan menyimpan air tanah tapi potensi debitnya kecil.
- j. Lapisan dengan kedalaman 61-68 m mempunyai nilai potensial antara 183-188 mV serta nilai *short resistivity* 100-110  $\Omega$ m dan nilai *long resistivity* antara 111-115  $\Omega$ m menunjukkan lapisan tufa dari formasi batuan vulkanik yang kompak dan keras, porinya bisa meloloskan dan menyimpan air tanah tapi potensi debitnya kecil.

Gambar 3.1 menunjukkan hasil pengukuran *electrical logging* dan interpretasi litologi daerah penelitian.



**Gambar 1.** Grafik Hasil Pengukuran *Electrical Logging* dan Interpretasi Litologi.

## KESIMPULAN

Gambaran vertikal sekitar lubang bor menunjukkan bahwa pada kedalaman 0-2 m merupakan lapisan tanah penutup (*top soil*), kedalaman 2-11 m merupakan lapisan pasir lanauan, kedalaman 11-18 m merupakan lapisan lempung pasir, kedalaman 18-22 m merupakan lapisan pasir lempungan, kedalaman 22-35 m merupakan lapisan tufa pasir, kedalaman 35-39 m merupakan lapisan tufa agak halus, kedalaman 39-49 m merupakan lapisan tufa pasir, kedalaman 49-53 m merupakan lapisan tufa kasar, kedalaman 53-61 m merupakan lapisan tufa, kedalaman 61-68 m merupakan lapisan tufa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Kepala Dinas dan seluruh pegawai Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Barru atas bantuan dan dukungan selama melakukan penelitian ini.

## PUSTAKA

- Darwis, 2010, Laporan Pemboran Air Tanah Dalam Untuk Irigasi di Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru, Barru, Dinas Prtambangan dan Energi Kabupaten Barru.
- Harsono, A., 1997, *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log* Edisi 8 Schlumberger, Oilfield Service, Jakarta, Indonesia.
- Haryoko, 2003, *Dasar Interpretasi Log*, Pertamina, Yogyakarta.
- Ilyas, A., 2009, *Analisa Cutting dan Pengukuran Electrical Logging pada Pemboran Air Tanah untuk Irigasi Sawah di Daerang Karongkong Desa Lempang Kec. Tanete Riaja Kab. Barru Prov. Sulawesi Selatan*, Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Munadi, 2001, *Instrumentasi Geofisika*, Program Studi Geofisika Jurusan Fisika (FMIPA) Universitas Indonesia. Depok.